

APLIKACIJE ZA UČENJE PRAVILNE IZGOVORJAVE

Borut Batagelj¹, Marija Đurđević, Tomaž Kunst, Vesna Novak, Romana Grilj, Mojca Galun, Danijel Mišanović, Nejc Sever, Marko Škrjanec, Franc Solina²

¹ Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, borut.batagelj@fri.uni-lj.si

² Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, franc.solina@fri.uni-lj.si

Izvleček

Vse več ljudi ima dandanes govorne napake. Govor se naučimo s posnemanjem in če se do določene starosti ne izoblikuje pravilno lahko govorimo o motnjah. Najbolj pogosta motnja je dislalija, ki se nanaša izključno na nezmožnost ali nepravilnost v izreki posameznih glasov. Napačno izrečeni sičniki in šumniki in zamenjava sičnikov in šumnikov z drugimi glasovi ali med seboj so bili glavna tema pri izdelavi mobilnih aplikacij za pomoč pri učenju pravilne izgovorjave.

Predstavljene so štiri aplikacije, ki so lahko v pomoč logopedom ali staršem pri vadbi pravilne izgovorjave besed, ki vsebujejo sičnike in šumnike. Pri prvi aplikaciji gre za igro, kjer mora otrok pravilno razporediti podrejen pojme, naslednji dve vadita otrokovo slušno zaznavanje in zadnja zaznava otrokovo pravilno izgovorjavo. Vsem aplikacijam pa je skupno to, da poskušajo skozi računalniško igro narediti vsakodnevno vadbo otroku zabavno in zanimivo.

Ključne besede

motnje govora, terapija, izgovorjava, šumniki, učenje, igra, logoped

Abstract

Applications for learning the correct pronunciation

Different types of speech defects are quite common. Children learn to speak by imitation and if speech is not developed properly by a certain age, one can identify this as a speech disorder. The most common type of speech disorder is dyslalia, which is manifested by the inability or irregularity in the pronunciation of individual voices. Incorrect pronunciations of specific Slovenian voices or their replacement with other voices were the main problems addressed in the mobile applications that we developed for children that have speech defects.

We describe in this article four applications for a mobile platform that help practicing the correct pronunciation of words containing special Slovenian voices in a playful fashion. In the first game, children must properly arrange subordinate concepts. The next two applications help practicing the hearing perception and the last game tests the correct pronunciation. All four applications try to make the daily practice of affected children full of fun and excitement.

Key words

speech disorder, speech therapy, pronunciation, learn, play, speech therapist

1. UVOD

Govor je nekaj kar se mora otrok naučiti. To pa ne pomeni, da ga moramo govorjenja posebej učiti ampak se uči s tem, da ga uporablja in posnema ostale osebe okrog sebe. Vendar morajo biti za nemoten razvoj govora izpolnjeni določeni pogoji. Razvoj govora je odvisen od celotnega razvoja otroka in okolja v katerem živi. Na razvoj govora vplivajo tako biološki kot psihološki in socialni dejavniki. Za pravilen govorni razvoj je potrebno: ustrezno razvito in zrelo osrednje živčevje, pravilno razviti čuti (zlasti sluh), pravilno razviti govorni organi,

dovolj razvite umske sposobnosti in ustrezen vpliv okolja v prvih letih življenja. Pri ustreznem vplivu okolja in zdravem otroku, poteka govorni razvoj po določenih fazah (Grobler, 1985).

Otrok prvič uporabi glasilke ob rojstvu, ko zakriči. Otrok se že v prvem obdobju kričanja sporazumeva z materjo. Če se mati ustrezno odziva na otrokove potrebe, izražene z določenim jokom ali krikom, se bo v otroku začelo razvijati spoznanje, da lahko vpliva na svojo okolico. Otrok je občutljiv na zunanje zvočne dražljaje; dojema od kod prihaja zvok, odziva se na ton glasu. Prvemu osvajanju glasov jezika pravimo brbljanje. Sprva ima refleksivno delovanje, kasneje pa zaradi vse bolj razvitega govora in slušne percepcije za govor, opazimo v otrokovem brbljanju že samoglasnike (*a, e, i, i, u*) ter nekatere soglasnike (*p, b, m, t, d, k, g*). V fazo čebljanja preide, ko začne povezovati posamezne glasove v zloge (*ma, ta, ba*). Otrok začne posnemati govor svoje okolice, uči se povezovati slušne vtise pri govoru s svojimi ali tujim izgovorom. Skupaj s posnemanjem se hitro razvija tudi slušno dojetje in s tem se izboljšuje tudi razumevanje govora. Razumevanje govora pa je še vedno bolj razvito kot sposobnost za izreko. Otrok svojo prvo besedo spregovori okrog svojega prvega leta. O prvi besedi govorimo, ko je očitna zveza med besedo in predmetom, osebo ali okoliščino (Grobler, 1985).

Razvoj izreke glasov poteka v stopnjah. Najprej otrok obvlada soglasnike in nekatere samoglasnike. Razvojni proces za glasove *p, b, m, n, j, t, d* in kasneje *k, g* in *v* je končan pred drugim letom. Po drugem letu se začnejo razvijati *f, h, l, c, z, s* in proti koncu tretjega leta se začnejo razvijati *r, č, ž, š*. Pri treh letih je artikulacija glasov *r, č, ž* in *š* še nestabilna, nepopolna in pri večini otrok predvsem nezadostno utrjena. Do četrtega leta naj bi bil razvoj izreke glasov končan, čeprav je razvidno, da sičniki in šumniki delajo mnogim otrokom težave predvsem v soglasniških skupinah. Vendar je med otroci veliko izjem, zato priporočajo obisk logopeda šele, če napake pri izgovorjavi ostanejo do petega leta. Glasovi, ki niso avtomatizirani do sedmega leta se začnejo utrjevati kot nepravilni in kažejo na težave pri govoru. V našem glasovnem sistemu obstaja osem kritičnih glasov, ki so najbolj pogosto moteni: *c, z, s, č, š, ž, r* in *l*. Če je otrok mlajši, jih v besedah izpušča ali zamenja s podobnimi glasovi, starejši otroci pa omenjene glasove izgovarjajo mehko ali bolj napeto. Največ težav otrokom dela glas *r* ter sičniki in šumniki (Grobler, 1985).

Spec. klin. logopedije Urša Dular Kolar pravi, da so lahko vzroki naslednji: pogosta vnetja ušes v zgodnjem razvoju govora, kar oteži pravilen razvoj poslušanja, pogosti prehladi z zamašenim nosom silijo v dihanje skozi usta, kar posledično privede do napačnega griza, različne razvade (duda, sesanje prsta), prirojene strukturne napake govoril (na primer razcep neba), slabša gibljivost in koordinacija govoril, slabši senzorni občutki v ustni votlini, slabša slušna pozornost, slabša slušna diferenciacija, težave s sluhom, slab govorni model, premalo spodbud iz okolja, podobne težave v družini ... "Pogosto se zgodi, da se med seboj prepleta več dejavnikov, lahko pa vzroka tudi ne odkrijemo. Če ima otrok težave pri izgovorjavi določenih glasov, ne bo dovolj, da bo obiskoval logopedsko ambulanto, temveč morajo tudi starši z njim vaditi vsak dan vsaj 10 minut (Koljanin).

Bebljanje ali dislalija je motnja, ki se nanaša izključno na nezmožnost ali nepravilnost v izreki posameznih glasov (predvsem *r, k, z, l*), v zamenjavi neobstoječega glasu s tistim, ki obstaja (na primer *r* izgovarja kot *l* ali *j*) ali pa v izgovorjavi glasu, čigar kvaliteta ne zadostuje (sičniki in šumniki) (Grobler, 1985). Bebljanje je najbolj pogosta motnja govora in se pojavlja v 10 do 20% primerov (Filišančič, 2013). O dislaliji ali motnji v izreki glasov govorimo po četrtem letu. Pred tem je to naravni pojav, ki mu pravimo razvojno bebljanje, ki je vzrok še nezrelega delovanja živčnega sistema in govornih organov. Motnjo je mogoče identificirati tudi že v obdobju razvoja izreke glasov, vendar le, če poznamo zakonitosti pojava in ustalitve (stabilizacije) posameznih glasov. Pri treh letih bomo tolerirali otrokove težave z glasom *r* ali

c, z, s, č, ž, š in jih obravnavali še kot razvojno težavo, medtem ko so težave z glasom *k* ali *g* že motnja. Skupno vsem predstavljenim aplikacijam v tem prispevku so napačno izrečeni sičniki in šumniki (sigmatizmi) in zamenjava sičnikov in šumnikov z drugimi glasovi ali med seboj (parasimizmi) (Filišančič, 2013).

Splošnega recepta za odpravljanje težav na žalost ni. Otroci lahko recimo rečejo namesto sova tova, šova, cova, hova ... pri čemer je treba biti pozoren predvsem, ali ima otrok težave v slušnem zaznavanju glasov ali z motoriko govoril. Najbolj splošne so sicer vaje za razgibavanje govoril, ki jih prilagodimo otrokovi starosti. Dodatne vaje določi logoped za vsakega otroka posebej, pri tem pa je zelo pomembno, da je na obravnavi prisoten tudi eden izmed staršev, ki bo z otrokom vadil doma. Določen glas se ne more razviti dokler za to niso zagotovljeni vsi pogoji: dovolj razvita govorila, slušna pozornost, zrelost centralnega živčnega sistema. Starši ne smejo biti neučakani in otroka siliti, da izgovori določen glas, ker zagotovo obstaja tehten razlog, da določenega glasu še ni. Lahko celo naredijo veliko škode, ker otrok v želji, da bi staršem ustregel razvije popačen glas, na primer grlni *r*. Ker četudi malčku uspe za vami pravilno ponoviti besedo, jo bo naslednjič povedal zopet po svoje. Ključnega pomena je, da se naučijo pravilno izgovoriti in slišati posamezen glas, nato pa ga skupaj z logopedom dajeta v zloge, besede in povedi (Koljanin).

V naslednjem poglavju sledi predstavitev posameznih aplikacij. V prvem podpoglavju je predstavljena igra za iskanje podpomenk in nadpomenk, ki lahko služi kot pripomoček pri govorni terapiji. V podpoglavjih 2.2 in 2.3 sta predstavljeni aplikaciji, ki utrjujeta slušno zaznavanje kar je predpogoj za pravilno izgovorjavo. Sklop aplikacij zaključuje aplikacija, kjer mora otrok povedati žival in aplikacija ugotovi ali je pravilno izgovoril šumnike.

2. PREDSTAVITEV APLIKACIJE

Vsakodnevne govorne terapije postanejo vse prej kot prijetno opravilo, tako za otroka, kot za starše. Otroke najlažje motiviramo za učenje skozi igro. Skozi igro lahko izvajamo različno govorno terapijo. Zato smo se odločili, da v okviru predmeta Interaktivnost in oblikovanje informacij na drugi bolonjski stopnji fakultete za računalništvo in informatiko, Univerze v Ljubljani razvijemo paket računalniških mobilnih aplikacij za pomoč otrokom, ki imajo težave pri izgovorjavi sičnikov in šumnikov (LIMAUL, 2014d).

Študenta Marija Đurđević in Tomaž Kunst sta razvila računalniško igrico, kjer mora otrok razporejati različne predmete na pravo meto. Gre za vadbo podrejenih in nadrejenih pojmov, hkrati pa lahko z otrokom med igranjem vadimo pravilno izgovorjavo. S pomočjo mobilne aplikacije študentk Vesne Novak in Romane Grilj otroci na zabaven način poslušajo in razločujejo glasove, kar je prvi korak k pravilni izgovorjavi. Svojo slušno zaznavanje pa lahko otrok preizkusi tudi v pravi pustolovščini z opico Api študentov Mojce Galun in Danijela Mišanović, katera pleza po magičnem drevesu, seveda samo, če je otrok pravilno prepoznal kdaj je bila beseda pravilno izgovorjena. Še zadnja aplikacija za pomoč pri izgovorjavi sičnikov in šumnikov pa je delo študentov Nejca Sever in Marka Škrjanec, ki sta s pomočjo spletne aplikacije zaznavala, kdaj je otrok pravilno poimenoval predstavljeno žival na sliki. V nadaljevanju bomo posamezne aplikacije podrobneje predstavili.

2.1 Podpomenke in nadpomenke

Otroci s težavami pri izgovorjavi potrebujejo obliko terapije, ki jim pomaga pri premagovanju jezikovne motnje. Otroke bomo lažje motivirali za učenje skozi igro. Predstavljena igra, kjer iščemo ustrezne nadrejene in podrejene pojme se lahko na različne načine uporablja kot orodje za govorno terapijo. Otroci raje sodelujejo pri igrah z računalnikom, saj so uspešnejši in takšno obliko terapije doživljajo kot zabavo. Obstaja že veliko aplikacij in računalniških

iger, ki se uporabljajo za terapijo (Articulation station, Articulation scenes, Articulate it! Intensive, PhonoPix, Artic2Go, The "R"App, ...). Problem je, da so take aplikacije večinoma v angleščini in jih je težko prilagoditi drugim jezikovnim območjem, ki imajo drugačno specifiko pri motnjah govora (izgovorjava črke *r* ali sičnikov ter šumnikov). Predstavljena aplikacija rešuje ravno to težavo, ker je prilagojena za slovensko govorno področje.

Otrok se s pomočjo aplikacije lahko uči ustreznih nadrejenih in podrejenih pojmov lahko pa služi kot pripomoček logopedu ali staršu pri govornih vajah, ker vsi iskani pojmi vsebujejo za slovensko govorno področje težje izgovorljive glasove. Cilj aplikacije je olajšati vsakodnevno delo logopeda pri poučevanju otroka.

Pri izdelavi aplikacije so bili upoštevani predlogi in zahteve logopedov, da mora program ponuditi dovolj priložnosti za delo z različnimi motnjami, hkrati pa mora biti dovolj zabavna, da pritegne otroke. Glede na dostopnost, je najboljša, da je aplikacija narejena kot spletna ali mobilna in s tem dostopna večjemu številu uporabnikov. Predvsem pa mora biti aplikacija dovolj enostavna tako za logopeda, kot za otroka in njegove starše.

Aplikacija je razvita v spletni tehnologiji HTML5 in JavaScript. Na ta način je aplikacija dostopna na različnih platformah s pomočjo spletnega brskalnika. S pomočjo programa PhoneGap pa je možno aplikacijo tudi pretvoriti v mobilno ali tablično. Ima štiri nivoje težavnosti, celotna igra pa poteka po metodi "povleči in spusti", kjer mora otrok s pomočjo dotika ali miške premakniti predmet oziroma žival na ustrezno mesto (slika 1).



Slika 1: Pripomoček pri govorni terapiji: iskanje ustreznih podrejenih in nadrejenih pojmov

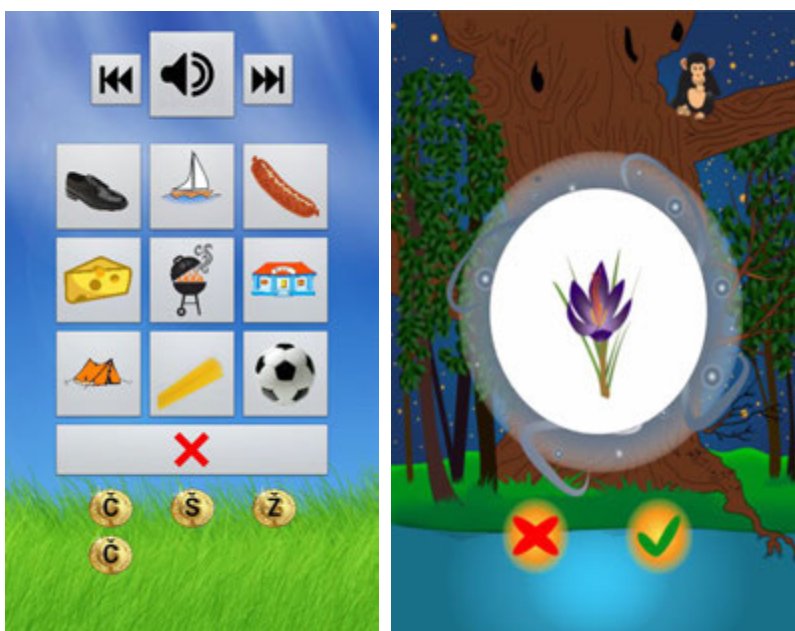
Grafični vmesnik je preprost in enostaven za uporabo. Po kratki uvodni predstavitvi, ki otroka motivira za delo, se znajdemo pred prvo nalogo, kjer moramo pravilno razporediti rože na gredo in ptičje do ptičjih krmilnic. Elementi so naključno razmetani po zaslonu, otrok pa jih mora pravilno postaviti na svoja mesta. Na vsaki stopnji otrok dobi dve skupini pojmov, ki jih mora pravilno razporediti. Ko uspešno konča, avtomatsko napreduje na drugo stopnjo. Vsaka stopnja je težja. Na prvem nivoju otrok dobi popolnoma različne pojme (rože, ptiči), ki nimajo podobnosti. Na naslednji stopnji so si pojmi bolj podobni (domače in divje živali oziroma različna zelenjava in sadje). Takšen način je zanimivejši in učenca bolj spodbuja k učenju. Na zadnji stopnji mora razlikovati mladiče in odrasle živali.

Skozi igro se otrok nauči razlikovati različne pojme in jih razporediti v pravilne nadpomenke. Sama aplikacija je prilagodljiva, da jo je možno uporabljati z različnimi pojmi in tudi prilagoditi za različne jezike. Otrok je s pomočjo aplikacije bolj motiviran za delo in je prava pomoč pri vadbi logopedom in staršem. Takšno obliko vadbe otrok ne doživlja več kot terapijo ampak kot zabavo in v primeru napake se naslednjič bolj potrudi da napreduje v naslednjo stopnjo.

2.2 Slušno zaznavanje

Težave pri izgovorjavi lahko izhajajo iz težav slušnega zaznavanja glasov ali motorike govoril. Aplikaciji predstavljeni v tem poglavju so v pomoč pri zaznavanju. Aplikaciji otroka na zabaven način spodbudijo k poslušanju in razločevanju glasov, kar je tudi prvi korak k pravilni izgovorjavi glasov.

Prva aplikacija je izdelana za Android mobilne naprave. Ko zaženemo aplikacijo zaslišimo izgovorjavo naključno izbranega predmeta. Izgovorjava je lahko pravilna ali pa napačna. Na zaslonu se prikažejo različne sličice v obliki ikon ter gumbi za ponovitev izgovorjene besede, gumb za prehodni zvok in gumb za naslednji zvok (slika 2, levo). V primeru, da je beseda napačno izgovorjena je spodaj gumb z oznako X. Za vsako pravilno izbiro pa smo nagrajeni s cekinčkom. Cekinček se doda pri tisti črki, ki jo je otrok pravilno slišal, da je bila pravilno oziroma napačno izgovorjena (LIMAUL, 2014a).



Slika 2: Aplikaciji za slušno zaznavanje, kjer mora otrok izbrati pravi predmet oziroma ali je bil predmet pravilno poimenovan

Aplikacija je zasnovana tako, da otroku dopušča možnost večkratnega poslušanja izgovorjene besede in večkratnega ugibanja izgovorjenega predmeta. Aplikacija nima konca, tako da se lahko otrok igra poljubno dolgo in lahko z večanjem števila pridobljenih cekinčkov večkrat posluša tudi iste zvoke. Ker je igrice namenjena mlajšim so navodila za uporabo skrita in dostopna preko menijske tipke.

Trenutna različica ima samo eno stopnjo, lahko pa se jo nadgradi z drugimi predmeti in drugimi zvoki. Lahko se tudi določi konec, na primer, ko smo dosegli vse stopnje ali ko smo

spoznali vse glasove. Trenutno aplikacija vsebuje predmete, ki vsebujejo sičnike in šumnike lahko pa jo nadgradimo tudi za druge glasove, kot so na primer zamenjava črke *r* s črko *l*.

Druga aplikacija popelje otroka v pravljčni svet opice Api in magičnega drevesa (LIMAUL, 2014b). Vsaka veja drevesa vsebuje nov predmet, ki ga opica izgovori. Izgovorjava je lahko pravilna ali napačna. Aplikacija vsebuje več kot 100 različnih predmetov za katere je bilo posnetih 200 različnih glasov. Ker pa so nekatere besede težje in vsebujejo tudi več šumnikov si lahko na začetku izberemo težavnost s tem, da označimo katere šumnike oziroma kombinacijo bomo preverjali.

Celotna aplikacija je narejena zelo intuitivno in je enostavna in zabavna že za najmlajše, zato tudi ne potrebuje posebnih navodil. Na začetku pritisnemo gumb igray in že začne opica plezati po magičnem drevesu. Ko se na veji ustavi se naključno prikaže nov predmet in zasliši se izgovorjava (slika 2, desno). Če je le ta pravilna kliknemo na zeleno kljukico, drugače na rdeč križec. V primeru, da nismo izgovorjave slišali jo lahko ponovimo, da kliknemo na prikazani predmet. Zvočni signal nas opozori ali smo pravilno ugotovili, v primeru da pravilno zaznamo izgovorjeni šumnik smo dodatno nagrajeni z zvezdicami. Ko zberemo dovolj zvezdic pa nas na koncu v duplini drevesa čaka skrinja z zakladom.

Igro lahko igramo na mobilnih napravah, kot tudi preko spleta. Za izdelavo je uporabljeno razvojno ogrodje libGDX, ki omogoča izvoz aplikacije za različne platforme (Android, iOS, Web, Java, Windows, Linux, Mac). Vmesnik aplikacije se prilagodi različnim napravam, tako da zavzame celotno razpoložljivo višino zaslona, kar je še posebej primerno za mobilne naprave, ki imajo manjše zaslone.

2.3 Pravilna izgovorjava

Z razvojem tehnologije, ki že omogoča prepoznavo izgovorjenih besed se je razvila tudi ideja o učenju pravilne izgovorjave besed, ki vsebujejo sičnike in šumnike. Kljub tem, da je prepoznavo govora s pomočjo računalnika možna pa takšne aplikacije za slovenski jezik še ne obstajajo, večinoma zaradi slabe podpore slovenščine. Obstajajo sicer aplikacije, ki predvajajo vnaprej posnete izgovorjave besed, vendar te ne preverjajo otrokove izgovorjave in mu s tem ne ovrednotijo odgovorov. Poleg slabe podpore slovenščini pa so problematični tudi šumniki, katerih izgovorjava je ključna za našo aplikacijo.

Cilj aplikacije je pomagati otrokom pri izgovorjavi besed, ki vsebujejo šumnike. Aplikacija omogoča samodejno preverjanje pravilnosti izgovorjenih besed tako, da se otroci lahko sami učijo in utrjujejo svoje znanje pravilne izgovorjave šumnikov (LIMAUL, 2014c).

Da je aplikacija dostopna širokemu krogu ljudi in čim bolj neodvisna od platforme je zasnovana kot spletna aplikacija s pomočjo tehnologij HTML5, JavaScript in CSS. S pomočjo skriptnega jezika JavaScript je bil realiziran modul za prepoznavo, ki je ključen za prepoznavo. Pri izdelavi modula smo si pomagali s knjižnico Annyang (Tal ater, 2013). Aplikacija deluje v spletnih brskalnikih, ki podpirajo prepoznavo govora. Tako jo lahko uporabljamo tudi na mobilnih napravah s tem, da se tudi vmesnik prilagodi napravi.

Uporabljena knjižnica Annyang je najsodobnejša javno dostopna JavaScript knjižnica za prepoznavo govora. Glavna slabost pa je, da ne podpira slovenskega jezika in je bilo potrebno s pravo kombinacijo drugih jezikov, posnemati izgovorjavo pravih besed v slovarju slovenskega jezika.

Aplikacija deluje tako, da najprej pridobi izrečene besede in jih nato primerja z že vnaprej pripravljenimi inačicami besed. Tako je potrebno za vsako besedo oziroma sliko poiskati fonetično podobne besede pravilne izgovorjave in jih zbrati v seznam skupaj s sliko. Glede na pravilnost izgovorjene besede modul proži pripadajoče dogodke in v primeru pravilne izgovorjave prikaže novo naključno sliko.

Da je celotna aplikacija zanimiva za otroke so izbrane besede živali, katerih slika se prikaže. Ko otrok pravilno izgovori žival se mu slika obrobi zeleno in dodatno je nagrajen z zvočnim signalom, pri napačni izgovorjavi pa se mu slika samo obrobi z rdečo in čaka, da ponovno izgovorimo besedo. Besede, ki jih ne more izgovoriti ima tudi možnost preskočiti. Vse pravilno izgovorjene besede se mu tudi prikazujejo v zgodovini pravilno izgovorjenih besed. Za večje otroke so pod slikami dodani napisi s poudarjenimi črkami šumnikov (slika 3).



Slika 3: Spletna aplikacija za pravilno izgovorjavo šumnikov

3. ZAKLJUČEK

Otroci se v obdobju učenja govora soočajo s težavami pri izgovorjavi določenih glasov. Sodobna tehnologija nam omogoča, da ponudimo zabavno in koristno dopolnitev klasičnim načinom pomoči otrokom, ki imajo takšne težave. Predstavljene aplikacije utrjujejo slušno zaznavanje in izgovorjavo šumnikov ali pa služijo zgolj kot pripomoček pri govorni terapiji skupaj s starši in logopedi.

Otroci so s pomočjo računalniške igrice bolj motivirani in radi sodelujejo. Pogosto ponavljanje jim ni težko, zato lahko boljše utrjujejo svoje znanje. Otrok takšne vadbe ne doživlja kot terapijo ampak kot zabavo in v primeru napake ne doživlja takšnega stresa. Nasprotno, naslednjič se bo bolj potrdil, da bo dosegel več točk.

Zavedamo se, da predstavljene aplikacije ne morejo nadomestiti običajne strokovne pomoči, smo pa prepričani, da lahko skrajšajo proces učenja in naredijo otroku izkušnjo učenja prijetnejšo in zabavnejšo.

4. LITERATURA IN VIRI

- [1] Filišančič, S., (2013). Sodelovanje vrtca in logopeda, Pedagoška fakulteta, oddelek za predšolsko vzgojo, Univerza v Mariboru, diplomsko delo, Objavljeno na <http://dkum.ukm.si/Dokument.php?id=54325>
- [2] Grobler, M., (1985). Govorni razvoj, razvojne težave in govorne motnje, Obzornik zdravstvene nege. letnik 19, št. 3-4, str. 190-197. Objavljeno na http://www.obzornikzdravstvenenege.si/Celoten_clanek.aspx?ID=87d18e57-2930-4b24-8c93-85ceb21a03f3
- [3] Koljanin, N., Moj otrok ima težave pri izgovorjavi, Bibaleze, 1.junij 2014, Objavljeno na <http://www.bibaleze.si/clanek/rubrika/malcek/tezave-pri-izgovorjavi.html>

- [4] Laboratorij inštituta za medijsko umetnost UL – LIMAUL (2014a). Aplikacija za učenje pravilne izgovorjave, Podpomenka in nadpomenka. Objavljeno na: <http://black2.fri.uni-lj.si/podpomenka/>
- [5] Laboratorij inštituta za medijsko umetnost UL – LIMAUL (2014b). Aplikacija za učenje pravilne izgovorjave, Opica Api in magično drevo. Objavljeno na: <http://black2.fri.uni-lj.si/api>
- [6] Laboratorij inštituta za medijsko umetnost UL – LIMAUL (2014c). Aplikacija za učenje pravilne izgovorjave, Povej žival. Objavljeno na: <http://black2.fri.uni-lj.si/povejzival>
- [7] Laboratorij inštituta za medijsko umetnost UL – LIMAUL (2014d). Objavljeno na: <http://black2.fri.uni-lj.si/>
- [8] Tal ater (2013). Annyang. Objavljeno na: <https://www.talater.com/annyang/>